

**PERHITUNGAN EFISIENSI TRANSFORMATOR DAYA 60 MVA PADA
PLTG UNIT 3 PT. PLN (PERSERO) PEMBANGKIT PLTG CNG
JAKABARING**



LAPORAN AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

Muhammad Hady Rakha

061730310871

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2020

**PERHITUNGAN EFISIENSI TRANSFORMATOR DAYA 60 MVA PADA
PLTG UNIT 3 PT. PLN (PERSERO) PEMBANGKIT PLTG CNG
JAKABARING**



LAPORAN AKHIR

Dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh:

Muhammad Hady Rakha
061730310871

Palembang, September 2020

Menyetujui

Pembimbing I

Rumiasih, ST., M.T.

NIP. 196711251992032002

Pembimbing II

Mohammad Noer, S.ST., M.T.

NIP. 196505121995021001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.

NIP. 196501291991031002

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

Anton Firmansyah, S.T., M.T.

NIP. 197509242008121001

MOTTO

- ❖ *Treat people like you want to be treated*
- ❖ *Don't roll the dice if you can't pay the price*

Kupersembahkan kepada:

- ✧ *Kedua orangtuaku tersayang dan
tercinta*
- ✧ *Almamater tercinta Politeknik
Negeri Sriwijaya*
- ✧ *Seluruh dosen teknik listrik*
- ✧ *Teman-teman seperjuangan teknik
listrik 2017*

ABSTRAK

PERHITUNGAN EFISIENSI TRANSFORMATOR DAYA 60 MVA PADA PLTG UNIT 3 PT. PLN (Persero) PEMBANGKIT PLTG CNG JAKABARING

(2020: xiii + 49 halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

Muhammad Hady Rakha

061730310871

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Berdasarkan hasil perhitungan data pada transformator 60 MVA pada sisi sekunder di PT. PLN PLTG CNG Jakabaring. Teknik analisis data digambarkan melalui tabel dan grafik. Rugi-rugi total terbesar yang dihitung terjadi pada beban puncak yakni 328,71 KW dan rugi-rugi total terkecil yang dihitung terjadi pada beban terendah yakni sebesar 242,41 KW. Nilai efisiensi yang paling besar yang dihitung yaitu sebesar 98,3927 % dan nilai efisiensi paling rendah yang terukur yaitu 98,1737 %. Besar kecilnya efisiensi yang dihasilkan oleh transformator dipengaruhi oleh pembebanan dan rugi-rugi total yang berupa rugi inti dan rugi tembaga yang terdapat pada transformator. Efisiensi transformator merupakan perbandingan antara *output* (daya keluaran) dengan *input* (daya masukan). Rugi-rugi transformator ini menyebabkan perbedaan antara daya masukan dan daya keluaran. Semakin besar rugi-rugi yang dihasilkan pada transformator, maka akan semakin besar daya yang hilang pada transformator tersebut.

Kata kunci: Transformator, Rugi-rugi, Efisiensi, Daya, Arus

ABSTRACT

ANALYSIS OF EFFICIENCY CALCULATION OF 60 MVA ON PLTG UNIT 3 PT.PLN (Persero) PLTG CNG JAKABARING

(2020 : xiii + Page 49 + List of Picture + List of Table + Attachment)

Muhammad Hady Rakha

061730310871

Electrical Department

Study Program Electrical Engineering

State Polytechnic of Sriwijaya

Based on the results of data calculations on the 60 MVA transformer on the secondary side at PT. PLN PLTG CNG Jakabaring. Data analysis techniques are described through tables and graphs. The largest total losses calculated occurred at the peak load, namely 328.71 KW and the smallest calculated total losses occurred at the lowest load, which was 242.41 KW. The highest efficiency value calculated was 98.3927% and the lowest measured efficiency value was 98.1737%. The size of the efficiency generated by the transformer is influenced by the load and total losses in the form of core losses and copper losses contained in the transformer. Transformer efficiency is the ratio between output (output power) and input (input power). These transformer losses cause the difference between input power and output power. The greater the losses generated in the transformer, the greater the power loss in the transformer.

Key words: Transformator, Losses, Efficiency, Power, Current

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang selalu memberi dukungan dalam bentuk material maupun spiritual, dan Alhamdulillah syukur atas rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “Perhitungan Efisiensi Transformator Daya 60 Mva Pada Pltg Unit 3 Pt. Pln (Persero) Pembangkit Pltg Cng Jakabaring”.

Laporan Akhir ini merupakan dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan kali ini penulis menyampaikan terimakasih kepada Pembimbing I dan Pembimbing II, atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas selama pembuata Laporan Akhir ini sampai dapat terselesaikan dengan baik, penulis banyak menerima bantuan dari semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan proposal laporan akhir ini sehingga dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.

Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Iskandar Luthfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretariat Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Rumiasih, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1.
6. Muhammad Noer, S.S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 2.

7. Dan semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis selama penyusunan proposal laporan akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih banyak kekurangan sehingga adanya kritik dan saran untuk perbaikan akan diterima dengan senang hati demi kemajuan ilmu pengetahuan.

Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca umumnya dan bagi penulis pada khususnya. Atas perhatian pembaca penulis ucapkan terima kasih.

Palembang, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.3 Perumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5

2.1 Pengertian Transformator.....	5
2.2 Bentuk dan Konstruksi Transformator.....	6
2.3 Prinsip Kerja Transformator	7
2.4 Komponen Utama Transformator	8
2.4.1 Inti Besi	8
2.4.2 Kumparan.....	8
2.4.3 Daya Semu.....	8
2.4.4 Bushing.....	9
2.4.5 Minyak Isolasi Trafo	9
2.4.6 Tangki Konservator	10
2.5 Peralatan Bantu Transformator	11
2.5.1 <i>Tap Changer</i>	13
2.5.2 Indikator.....	13
2.6 Trafo Tanpa Beban.....	14
2.7 Trafo Keadaan Berbeban.....	16
2.8 Segitiga Daya	18
2.8.1 Daya Aktif.....	18
2.8.2 Daya Semu	18
2.8.3 Daya Reaktif.....	19
2.9 Rugi-Rugi Transformator.....	19
2.9.1 Rugi Variabel	19
2.10 Efisiensi Transformator	20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2 Lokasi Pengambilan Data	23
3.3 Prosedur Penelitian.....	23
3.4 Peralatan Bantu Perhitungan	24
3.5 Data Pada Papan Nama Trafo	25
3.6 Data Pada Papan Nama Trafo PS	27

3.7 Data Operasi Transformator Daya	29
3.8 Flowchart	33
BAB IV PEMBAHASAN.....	34
4.1 Pembebanan Transformator	34
4.2 Arus Primer.....	35
4.3 Arus Sekunder.....	36
4.4 Daya Semu	37
4.5 Rugi Inti	37
4.6 Rugi Tembaga	38
4.7 Daya Output	40
4.8 Efisiensi Transformator.....	41
4.9 Efisiensi Maksimal.....	42
4.10 Data Hasil Perhitungan	43
4.11 Analisa Data.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran.....	49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Tipe inti	6
Gambar 2.2 Tipe cangkang	6
Gambar 2.3 Inti besi	8
Gambar 2.4 Kumpara phasa	8
Gambar 2.5 Bushing	9
Gambar 2.6 Minyak Trafo.....	10
Gambar 2.7 Tabung Konservator.....	10
Gambar 2.8 Silicagel.....	10
Gambar 2.9 Konstruksi Konservator.....	11
Gambar 2.10 Pendingin Trafo.....	12
Gambar 2.11 Indikator Minyak.....	13
Gambar 2.12 Indikator Suhu	13
Gambar 2.13 Transformator Tanpa Beban.....	14
Gambar 2.14 Hubungan Trafo	14
Gambar 2.15 Ekuivalen Tanpa Beban	16
Gambar 2.16 Gelombang tertinggal	16
Gambar 2.16 Trafo keadaan berbeban	16
Gambar 2.18 Ekuivalen Trafo berbeban	17
Gambar 2.19 Segitiga Daya	18

Gambar 3.1 <i>Name Plate</i> Trafo	26
Gambar 3.2 Trafo Daya.....	26
Gambar 3.3 <i>Name plate</i> Trafo PS	28
Gambar 3.4 Trafo PS.....	28
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i>	33
Gambar 4.1 Grafik Daya Semu Beban Puncak.....	44
Gambar 4.2 Grafik daya semu beban rata rata.....	44
Gambar 4.3Grafik daya semu beban terendah	45
Gambar 4.4 Efisiensi Trafo beban puncak.....	45
Gambar 4.5 Efisiensi Trafo beban Rata Rata.....	45
Gambar 4.6 Efisiensi Trafo Beban Terendah	46

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Macam-macam pendingin pada trafo.....	12
Tabel 3.1 Data Papan Nama Trafo Daya	25
Tabel 3.2 Data Papan Nama Trafo Ps	27
Tabel 3.3 Data Operasi Trafo tanggal 2	29
Tabel 3.4 Data Operasi Trafo tanggal 3	29
Tabel 3.5 Data Operasi Trafo tanggal 4	30
Tabel 3.6 Data operasi Trafo tanggal 5	31
Tabel 3.7 Data Operasi Trafo tanggal 6	32
Tabel 4.1 Data Beban Puncak	34
Tabel 4.2 Data Beban Rata Rata	34
Tabel 4.3 Data Beban Terendah.....	34
Tabel 4.4 Hasil perhitungan beban Puncak.....	43
Tabel 4.5 Hasil perhitungan beban rata rata.....	43
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Beban Terendah.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

1. Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
2. Lembar kesepakatan Pembimbing 1
3. Lembar kesepakatan Pembimbing 2
4. Lembar bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
5. Lembar bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
6. Lembar Revisi
7. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
8. *Single Line* Diagram
9. Data logsheet harian PT.PLN (Persero) PLTG Jakabaring
10. Data penggunaan Trafo PS PT.PLN (Persero) PLTG Jakabaring
11. Surat Izin Pengambilan Data
12. Surat Balasan Pengambilan Data